

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)
[First Hit](#)

☐ [Generate Collection](#)

L10: Entry 37 of 69

File: JPAB

Oct 3, 1997

JP 9-261002

PUB-NO: JP409261002A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09261002 A

TITLE: SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTER, METHOD FOR SETTING BLOCK BAND IN SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTER AND SURFACE ACOUSTIC WAVE ELEMENT

PUBN-DATE: October 3, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KURODA, YASUSHI

ETSUNO, MASAYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOSHIBA CORP

APPL-NO: JP08070418

APPL-DATE: March 26, 1996

INT-CL (IPC): H03 H 9/64; H03 H 9/145; H03 H 9/25

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To set a high frequency attenuation area to a desired point at a lower frequency of the pass band while keeping a substantial filter characteristic.

SOLUTION: An inductive component of a bonding wire 16d and a capacitive component C between a bonding pad an a reference potential point are interposed in parallel between the reference potential point (15d) and one common connection point of surface acoustic wave resonators 12d, 12e connecting to a parallel arm. Thus, a high frequency attenuation area is set to a desired point at a lower frequency of the pass band while suppressing the extension of the pass band, that is keeping a substantial filter characteristic.

COPYRIGHT: (C)1997, JPO

[Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-261002

(43)公開日 平成9年(1997)10月3日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 H	9/64	7259-5 J	H 0 3 H 9/64	Z
	9/145	7259-5 J	9/145	Z
		7259-5 J		D
	9/25	7259-5 J	9/25	C

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平8-70418

(22)出願日 平成8年(1996)3月26日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 黒田 泰史

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 越野 昌芳

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株
式会社東芝横浜事業所内

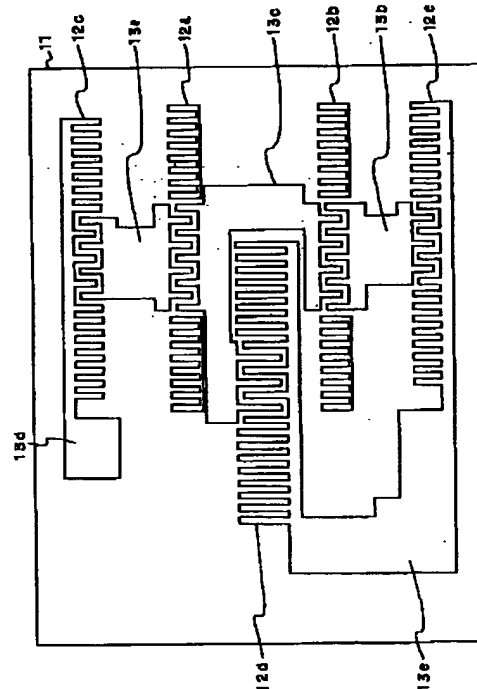
(74)代理人 弁理士 須山 佐一

(54)【発明の名称】 弾性表面波フィルタ装置、弾性表面波フィルタ装置における阻止帯域の設定方法及び弾性表面波素子

(57)【要約】

【課題】 本来のフィルタ特性を維持したまま高減衰領域を通過帯域の低域側の所望の点に設定すること。

【解決手段】 並列腕に接続された弾性表面波共振子12d、12eが共通接続された一端と基準電位(15d)との間には、ボンディングワイヤー16dによるインダクタンス成分とボンディングパッド部が基準電位との間で有するキャパシタンス成分Cとが並列に介挿される。これにより、通過帯域の拡大を抑えつつ、つまり本来のフィルタ特性を維持したまま高減衰領域を通過帯域の低域側の所望の点に設定することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基準電位となる端子を有する外周器と、前記外周器上に配置された圧電性基板と、前記圧電性基板上に形成され、前記基準電位に対して並列腕に接続された弾性表面波共振子を有する共振子群と、前記圧電性基板上に形成され、前記並列腕に接続された弾性表面波共振子を共通接続する接続部と、前記接続部と前記基準電位となる端子とを電気的に接続する接続手段とを具備することを特徴とする弾性表面波フィルタ装置。

【請求項2】 基準電位となる端子を有する外周器と、前記外周器上に配置された圧電性基板と、前記圧電性基板上に形成され、前記基準電位に対して並列腕に接続された弾性表面波共振子を有する共振子群と、前記圧電性基板上に形成され、前記基準電位との間でキャパシタンスを有し、前記並列腕に接続された弾性表面波共振子を共通接続する接続部と、前記キャパシタンスと並列なインダクタンスを有し、前記接続部と前記基準電位となる端子とを接続する接続手段とを具備することを特徴とする弾性表面波フィルタ装置。

【請求項3】 請求項1または2記載の弾性表面波フィルタ装置において、前記接続手段が、ボンディングワイヤーであることを特徴とする弾性表面波フィルタ装置。

【請求項4】 請求項3記載の弾性表面波フィルタ装置において、前記並列腕に接続された弾性表面波共振子へのボンディングワイヤーの本数が、該並列腕に接続された弾性表面波共振子の個数よりも少ないことを特徴とする弾性表面波フィルタ装置。

【請求項5】 基準電位となる端子を有する外周器と、前記外周器上に配置された圧電性基板と、前記圧電性基板上に形成され、前記基準電位に対して並列腕に接続された弾性表面波共振子を含む複数の弾性表面波共振子を有する共振子群と、前記圧電性基板上に形成され、前記基準電位との間でキャパシタンスを有し、前記並列腕に接続された弾性表面波共振子を共通接続するボンディングパッド部と、前記キャパシタンスと並列なインダクタンスを有し、前記ボンディングパッド部と前記基準電位となる端子とを接続するボンディングワイヤーとを具備することを特徴とする弾性表面波フィルタ装置。

【請求項6】 並列腕に接続された弾性表面波共振子を有する共振子群が形成された圧電性基板を外周器上に配置してなる弾性表面波フィルタ装置における阻止帯域の設定方法において、前記並列腕に接続された弾性表面波共振子の一端をボン

ディングパッド部に共通に接続し、前記ボンディングパッド部と前記外周器上に設けられた基準電位端子とをボンディングワイヤーにより接続し、前記ボンディングパッド部が有するリアクタンス成分と前記ボンディングワイヤーが有するインダクタンス成分とにより阻止帯域を設定することを特徴とする弾性表面波フィルタ装置における阻止帯域の設定方法。

【請求項7】 請求項6記載の弾性表面波フィルタ装置における阻止帯域の設定方法において、

前記阻止帯域に応じて前記ボンディングパッド部を所定の面積にすることを特徴とする弾性表面波フィルタ装置における阻止帯域の設定方法。

【請求項8】 請求項6記載の弾性表面波フィルタ装置における阻止帯域の設定方法において、

前記阻止帯域に応じて前記ボンディングワイヤーを所定の長さにすることを特徴とする弾性表面波フィルタ装置における阻止帯域の設定方法。

【請求項9】 請求項6記載の弾性表面波フィルタ装置における阻止帯域の設定方法において、

前記阻止帯域に応じて前記ボンディングパッド部と前記ボンディングワイヤーを所定の数にすることを特徴とする弾性表面波フィルタ装置における阻止帯域の設定方法。

【請求項10】 圧電性基板と、前記圧電性基板上に形成され、基準電位に対して並列腕に接続された弾性表面波共振子を有する共振子群と、前記圧電性基板上に形成され、前記並列腕に接続された弾性表面波共振子を共通接続にする接続部とを具備することを特徴とする弾性表面波素子。

【請求項11】 圧電性基板と、前記圧電性基板上に形成され、基準電位に対して並列腕に接続された弾性表面波共振子を含む複数の弾性表面波共振子を梯子状に接続してなる共振子群と、前記圧電性基板上に形成され、前記基準電位との間でキャパシタンスを有し、前記並列腕に接続された弾性表面波共振子を共通接続にする接続部とを具備することを特徴とする弾性表面波素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばコードレス電話や移動体通信等の機器に使われる弾性表面波フィルタ装置、その弾性表面波フィルタ装置における阻止帯域の設定方法及び弾性表面波素子に関する。

【0002】

【従来の技術】コードレス電話用やその他の移動帯通信用に用いられる弾性表面波フィルタの構成としては、共振子を梯子状に接続したラダー型、IDT (Inter Digital Transducer) を複数並べたIIDT (Interdigitated, Inter Digital Transducer) 型、数個のIDTを両側で反射器ではさんだ共振子型等が用いられている。帯

域外抑圧度を重視した場合やフィルタの入出力インピーダンスを50Ωに合わせたいような場合には、共振子型フィルタが用いられることが多い。

【0003】図13に従来の共振子型フィルタの概略図を示す。

【0004】同図に示す共振子型フィルタ1a、1bは、3対のトランスジューサ2a、2b、2cの両側にグレーティング反射器3a、3bを設けてなる。ここでは、帯域外減衰量を向上させるため鏡面对称に2つの共振子型フィルタ1a、1bを接続している。

【0005】移動体通信用フィルタは、受送信の両方において必要とされる。また、受送信の両方には、それぞれ通過帯域近傍に抑止帯がある。抑止帯では、周波数特性として高減衰量が要求される。その上、携帯電話等のシステム自体の小型化、低消費電力化のため、移動体通信用フィルタはさらに通過帯域内で低損失であることが強く要求されるようになってきた。そのため、図13に示した2段接続の共振子型フィルタでは、図14に示すように通過帯域外減衰量は良好とはいえ、通過帯域内損失が劣るという欠点があった。

【0006】低損失の通過帯域内特性を実現したフィルタとして、梯子状に弾性表面波共振子を接続してなるラダー型の共振子型フィルタがある。

【0007】図15にこのラダー型の共振子型フィルタの構成を示す。

【0008】同図に示すフィルタは、入力端子4aと出力端子4bとの間に導体パターン4cを介して2つの弾性表面波共振子5a、5bを直列に接続し、入力端子4aとグランドとの接続部4dとの間に弾性表面波共振子5cを介挿し、導体パターン4cとグランドとの接続部4eとの間に弾性表面波共振子5dを介挿し、出力端子4bとグランドとの接続部4fとの間に弾性表面波共振子5eを介挿してなるものである。接続部4d～4fはそれぞれ外囲器のグランド端子(図示を省略)に接続される。ここで、弾性表面波共振子5c、5d、5eは並列に接続されていることになる。

【0009】しかし、このラダー型の共振子型フィルタでは、図16①に示した周波数特性に示すように、帯域近傍に鋭い高減衰領域(ノッチ)をもたせることは容易であるが、帯域外のある程度広い周波数範囲で高減衰量を得るのは難しく、特に図13に示した共振子型フィルタと比較した場合に通過帯域の低域側の帯域外での減衰量が大きく劣るという欠点があった。

【0010】最近ではスプリアス信号、イメージ信号を抑圧するため広帯域に渡って減衰量を大きく取りたいという市場要求も強く、ラダー型の共振子型フィルタに関しては帯域外減衰量の向上が強く望まれている。特に通過帯域から比較的離れた低周波数側の一部の周波数帯における高減衰量が要求される場合も増えてきている。このようなラダー型構造を用いてフィルタを構成しようと

した場合において、帯域外減衰量を改善するときには、直列共振子に対する並列共振子の容量比を大きくする、あるいは接続されている共振子の素子数を増やす等の手法が一般に知られている。しかし、この場合、帯域外減衰量の改善に伴い通過帯域幅の減少、最小挿入損失の悪化が生じる。また、通過帯域から離れた位置にある周波数帯において高減衰量を達成するのは難しい。

【0011】通過帯域の低域側のある周波数帯において高い減衰量を得る方法としては他に該周波数帯域に共振周波数をもつ並列共振子あるいは反共振周波数をもつ直列共振子を付加する方法がある。しかし、この場合でも、弾性表面波共振子は比較的大きなQ値を持つため広い周波数範囲に渡り減衰を得るには、周波数をずらして多数の共振子を接続する必要がある、この時には通過帯域での平坦特性を出すことも難しくなってくる。

【0012】ラダー型の共振子型フィルタはもともと帯域近傍には高い減衰量を持つ領域が形成される。低域のある周波数帯で高減衰量が必要であればこのラダー型の本来帯域近傍に形成されている高減衰領域を低域側の所望の点に移動させてやればよいことになる。特開平5-183380号公報では、並列共振子にインダクタンスを付加することで帯域幅を拡大し、これにより上記目的を達成している。しかし、この方法では、帯域幅の拡大も伴ってしまうので通過帯域近傍に減衰量が必要な領域が存在するときは、この減衰量も損なってしまう。図15に示した例においてインダクタンスを付加したときの周波数特性を図16②で示す。また、インダクタンスをチップ上に形成するとチップ面積増加により、フィルタの小型化が難しくなり、さらにQ値の高いインダクタンスの形成も難しい。一方、外囲器と圧電性基板とを電気的に接続するためのボンディングワイヤーのインダクタンスを用いて高減衰領域を低域側の所望の点に移動させることも考えられるが、この場合にはワイヤー長がフィルタのパッケージサイズに制約されるため大きなL値を得ることは難しく、通過帯域のごく近傍にしか高減衰領域の移動はできない。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】このように従来のラダー型の共振子型フィルタでは、本来の特性を維持したまま高減衰領域を通過帯域の低域側の所望の点、特に通過帯域からかなり離れたところに移動させることが難しかった。

【0014】本発明の目的は、本来のフィルタ特性を維持したまま高減衰領域を通過帯域の低域側の所望の点に設定することができる弾性表面波フィルタ装置、弾性表面波フィルタ装置における阻止帯域の設定方法及びこれに用いられる弾性表面波素子を提供することにある。

【0015】本発明の目的は、チップ面積を増大させることなく上記の目的を達成できる弾性表面波フィルタ装置、弾性表面波フィルタ装置における阻止帯域の設定方

法及びこれに用いられる弾性表面波素子を提供することにある。

【0016】本発明の目的は、部品点数を抑えて上記の目的を達成できる弾性表面波フィルタ装置、弾性表面波フィルタ装置における阻止帯域の設定方法及びこれに用いられる弾性表面波素子を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、請求項1記載の本発明の弾性表面波フィルタ装置は、基準電位となる端子を有する外囲器と、前記外囲器上に配置された圧電性基板と、前記圧電性基板上に形成され、前記基準電位に対して並列腕に接続された弾性表面波共振子を有する共振子群と、前記圧電性基板上に形成され、前記並列腕に接続された弾性表面波共振子を共通接続する接続部と、前記接続部と前記基準電位となる端子とを電気的に接続する接続手段とを具備する。

【0018】本発明では、並列腕に接続された弾性表面波共振子が共通接続された一端と基準電位との間には、ボンディングワイヤー等の接続手段によるインダクタンス成分とボンディングパッド部等の接続部が基準電位との間で有するキャパシタンス成分とが並列に介挿される。これにより、通過帯域の拡大を抑えつつ、つまり本来のフィルタ特性を維持したまま高減衰領域を通過帯域の低域側の所望の点に設定することができる。また、特別な素子を使うことなく上記特性を得ているので、チップ面積を増大させることもなく、また部品点数を抑えることもできる。さらに、本発明では、上記の如く構成した結果、ボンディングワイヤー等の本数を減らすことができる。

【0019】請求項2記載の本発明の弾性表面波フィルタ装置は、基準電位となる端子を有する外囲器と、前記外囲器上に配置された圧電性基板と、前記圧電性基板上に形成され、前記基準電位に対して並列腕に接続された弾性表面波共振子を有する共振子群と、前記圧電性基板上に形成され、前記基準電位との間でキャパシタンスを有し、前記並列腕に接続された弾性表面波共振子を共通接続する接続部と、前記キャパシタンスと並列なインダクタンスを有し、前記接続部と前記基準電位となる端子とを接続する接続手段とを具備する。

【0020】請求項3記載の本発明の弾性表面波フィルタ装置は、請求項1または2記載の弾性表面波フィルタ装置において、前記接続手段が、ボンディングワイヤーであることを特徴とする。

【0021】請求項4記載の本発明の弾性表面波フィルタ装置は、請求項3記載の弾性表面波フィルタ装置において、前記並列腕に接続された弾性表面波共振子へのボンディングワイヤーの本数が、該並列腕に接続された弾性表面波共振子の個数よりも少ないことを特徴とする。

【0022】請求項5記載の本発明の弾性表面波フィルタ装置は、基準電位となる端子を有する外囲器と、前記

外囲器上に配置された圧電性基板と、前記圧電性基板上に形成され、前記基準電位に対して並列腕に接続された弾性表面波共振子を有する共振子群と、前記圧電性基板上に形成され、前記基準電位との間でキャパシタンスを有し、前記並列腕に接続された弾性表面波共振子を共通接続するボンディングパッド部と、前記キャパシタンスと並列なインダクタンスを有し、前記ボンディングパッド部と前記基準電位となる端子とを接続するボンディングワイヤーとを具備する。

【0023】請求項6記載の本発明の弾性表面波フィルタ装置における阻止帯域の設定方法は、並列腕に接続された弾性表面波共振子を有する共振子群が形成された圧電性基板を外囲器上に配置してなる弾性表面波フィルタ装置における阻止帯域の設定方法において、前記並列腕に接続された弾性表面波共振子の一端をボンディングパッド部に共通に接続し、前記ボンディングパッド部と前記外囲器上に設けられた基準電位端子とをボンディングワイヤーにより接続し、前記ボンディングパッド部が有するリアクタンス成分と前記ボンディングワイヤーが有するインダクタンス成分とにより阻止帯域を設定することを特徴とする。

【0024】請求項7記載の本発明の弾性表面波フィルタ装置における阻止帯域の設定方法は、請求項6記載の方法において、前記阻止帯域に応じて前記ボンディングパッド部を所定の面積にすることを特徴とする。

【0025】請求項8記載の本発明の弾性表面波フィルタ装置における阻止帯域の設定方法は、請求項6記載の方法において、前記阻止帯域に応じて前記ボンディングワイヤーを所定の長さにすることを特徴とする。

【0026】請求項9記載の本発明の弾性表面波フィルタ装置における阻止帯域の設定方法は、請求項6記載の方法において、前記阻止帯域に応じて前記ボンディングパッド部と前記ボンディングワイヤーを所定の数にすることを特徴とする。

【0027】請求項10記載の本発明の弾性表面波素子は、圧電性基板と、前記圧電性基板上に形成され、基準電位に対して並列腕に接続された弾性表面波共振子を有する共振子群と、前記圧電性基板上に形成され、前記並列腕に接続された弾性表面波共振子を共通接続にする接続部とを具備する。

【0028】請求項11記載の本発明の弾性表面波素子は、圧電性基板と、前記圧電性基板上に形成され、基準電位に対して並列腕に接続された弾性表面波共振子を含む複数の弾性表面波共振子を梯子状に接続してなる共振子群と、前記圧電性基板上に形成され、前記基準電位との間でキャパシタンスを有し、前記並列腕に接続された弾性表面波共振子を共通接続にする接続部とを具備する。

【0029】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係る弾性表面波素子の平面図である。

【0030】図1において、11は圧電性基板であり、圧電性基板11上には5つの弾性表面波共振子12a～12eが形成されている。

【0031】圧電性基板11上に形成された入力端子13aと出力端子13bとの間には、2つの弾性表面波共振子12a、12bが直列に接続されている。導体パターン13cは、弾性表面波共振子12aと12bとを接続する。

【0032】弾性表面波共振子12c～12eは、グラウンドに対して互いに並列になるように接続されている。弾性表面波共振子12cは、入力端子13aとボンディングパッド部13dとの間に介挿されている。弾性表面波共振子12dは、導体パターン13cとボンディングパッド部13eとの間に介挿されている。弾性表面波共振子12eは、出力端子13bとボンディングパッド部13eとの間に介挿されている。つまり、弾性表面波共振子12dと12eの一端は共にボンディングパッド部13eにより共通にされている。

【0033】図2に図1に示した弾性表面波素子を外周器に搭載した弾性表面波フィルタ装置を示す。

【0034】図2において、14は外周器であり、この外周器14には入力端子15a、出力端子15b、基準電位としてのグラウンド端子15c、15dが設けられている。外周器14の入力端子15aと圧電性基板11の入力端子13aとは、ボンディングワイヤー16aにより接続され、外周器14の出力端子15bと圧電性基板11の入力端子13bとは、ボンディングワイヤー16bにより接続され、外周器14のグラウンド端子15cと圧電性基板11のボンディングパッド部13dとは、ボンディングワイヤー16cにより接続され、外周器14のグラウンド端子15dと圧電性基板11のボンディングパッド部13eとは、ボンディングワイヤー16dにより接続されている。

【0035】図3に図2に示した弾性表面波フィルタ装置の等価回路を示す。

【0036】グラウンド端子15cと弾性表面波共振子12cとの間の抵抗RとインダクタンスLは、ボンディングワイヤー16cにより生じるものである。グラウンド端子15dと弾性表面波共振子12d、12eとの間の抵抗RとインダクタンスLは、ボンディングワイヤー16dにより生じるものである。ボンディングワイヤー16dの抵抗R及びインダクタンスLと並列に接続されたキャパシタンスCは、共通に接続したボンディングパッド部13eパターンとグラウンド端子15d（パッケージ側基準電位）である。これらのR、L、Cは、ここではチップとパッケージ間で考えているが、実際にはパッケージ内基準電位も外部の基準電位との間にはパッケージ内配線によるR、L、Cは有する。

【0037】図4は図3を書き直したものである。つまり、弾性表面波共振子12aと12cからなる部分17Aの後に、弾性表面波共振子12bからなる部分17Cと並列に、弾性表面波共振子12d、12eからなる部分17B、17Dとパッケージへのボンディングワイヤー16c、16d、容量Cからなる部分17Eによって形成されるT型回路とが形成されたものとなっている。

【0038】

【実施例】

10 (実施例1) 図1～図4に示した構成の弾性表面波フィルタ装置の構成であって、圧電性基板の材質を $36^{\circ}\text{Y-XLiTaO}_3$ 、その厚さを0.35mmとし、この圧電性基板上に厚さが3800（オーグストローム）のA1膜をスパッタ製膜し、ドライエッチングにより弾性表面波共振子からなるフィルタを形成した。

【0039】このフィルタの中心周波数は940MHz近傍にあり、このフィルタの周波数特性を図5①に示す。

②は2つの並列共振器基準電位側を互いに接続しない場合の特性である。接続しない場合に通過帯域のごく近傍にあったトラップが接続することによって低周波数側に移動したことがわかる。また、このとき通過帯域の拡大はトラップの低域側への移動量に比べ非常に小さく抑える事ができるため、通過帯域の低周波数側の近傍にも減衰が必要な場合にもそこでの減衰量を悪化させてしまうことはない。本例でいえば910MHz付近の減衰量を悪化させることなく、882MHz付近の減衰量を約10dB増加させている。

【0040】我国におけるアナログ方式による移動体通信では、910MHzを越えたところに移動局の送信周波数帯域があり、882MHz付近より低いところに基地局の送信周波数帯域があることから、このフィルタを若干の周波数変更することで移動局の送信用フィルタや基地局の受信用フィルタとして用いることができる。

【0041】（実施例2）実施例1の弾性表面波フィルタ装置において、ボンディングワイヤー（図2の符号16d）を取って長いワイヤーとすることにより、インダクタンスを2～3nHとした場合である。

【0042】図6①はこの結果である。図中②は本発明によらない場合、図中③にすでに示した実施例1でワイヤーが短い場合（1nH以下）を比較のため示した。実施例2ではトラップはさらに低域側（842MHz以下）に移動している。また帯域近傍の910MHz付近の減衰量は大きく劣化はしていない。

【0043】（実施例3）実施例1の弾性表面波フィルタ装置において、ボンディングワイヤーは短いままで2つの並列共振器に接続された弾性表面波共振子の共通接続されたボンディングパッド部（図1または図2の符号13e）の面積を増加させ10pF以上にした場合である。その結果を図7①に示す。同図②、③は図5と同様に本発明を用いない場合、実施例1の場合を示した。この実施

例は図3でボンディングワイヤーと並列に入った容量Cが増大した場合に相当するが、この場合も低域側トラップは862MHz付近へ移動している。

【0044】(実施例4) 図8に実施例4のここでは弾性表面波共振子を7素子用いている(符号81~87)。このうち4つの並列共振器(81、83、85、87)の基準電位側は共通に接続し、4本のワイヤー91~94でパッケージ側基準電位端子に接続した。このときの周波数特性を図9に示す。ここでは低域側トラップの位置は800MHz付近である。ボンディングを3、2、1本へと減らしていったときの特性を図10、図11、図12に示す。4本ワイヤーで800MHz付近だったトラップは750MHz、640MHz、500MHz以下へと大きく移動していった。このように共通に基準電位に接続された並列共振器へのボンディングワイヤー本数を減らすことでさらに低域側トラップの位置を低域へとずらす効果があった。またこのとき通過帯域の大幅な増加は見られていないため帯域近傍の減衰量確保の点でも有利となる。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、並列共振器に接続された弾性表面波共振器が共通接続された一端と基準電位との間には、ボンディングワイヤー等の接続手段によるインダクタンス成分とボンディングパッド部等の接続部が基準電位との間で有するキャパシタンス成分とが並列に介挿されているので、通過帯域の拡大を抑えつつ、高減衰領域を通過帯域の低域側の所望の点に設定することができる。また、特別な素子を使うことなく上記特性を得ているので、チップ面積を増大させることもなく、また部品点数を抑えこともできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る弾性表面波素子の平面図である。

【図2】本発明に係る弾性表面波フィルタ装置の平面図

である。

【図3】図2に示した弾性表面波フィルタ装置の等価回路図である。

【図4】図2に示した弾性表面波フィルタ装置の等価回路図である。

【図5】実施例1における周波数特性図である。

【図6】実施例2における周波数特性図である。

【図7】実施例3における周波数特性図である。

【図8】実施例4における弾性表面波フィルタ装置の構成図である。

【図9】実施例4における周波数特性図である。

【図10】実施例4における周波数特性図である。

【図11】実施例4における周波数特性図である。

【図12】実施例4における周波数特性図である。

【図13】従来の共振器型フィルタの概略図である。

【図14】図13の共振器型フィルタにおける周波数特性図である。

【図15】従来のラダー型の共振器型フィルタの概略図である。

【図16】図15の共振器型フィルタにおける周波数特性図である。

【符号の説明】

11.....圧電性基板

12a~12e.....弾性表面波共振子

13a.....入力端子

13b.....出力端子13b

13c.....導体パターン

13d.....ボンディングパッド部

13e.....ボンディングパッド部

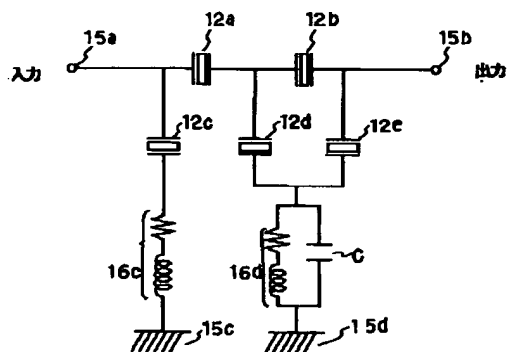
14.....外置器

15a.....入力端子

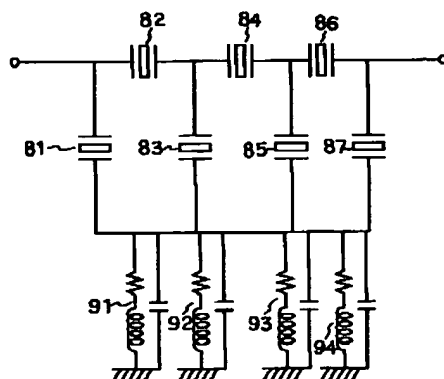
15b.....出力端子

15c、15d.....グランド端子

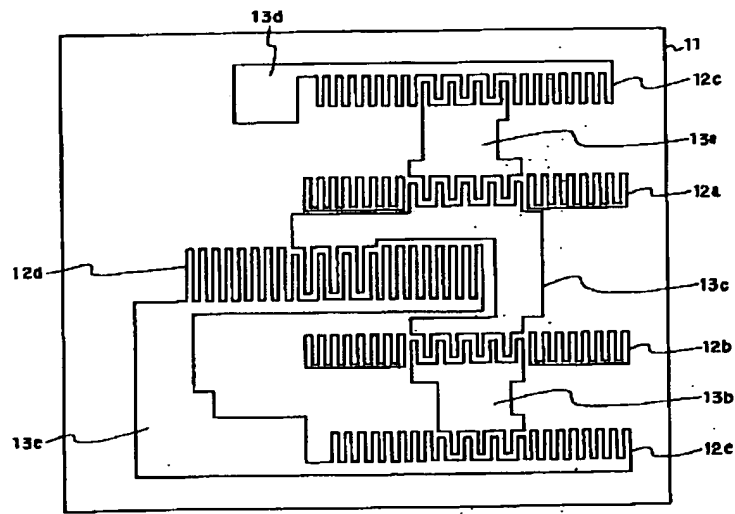
【図3】



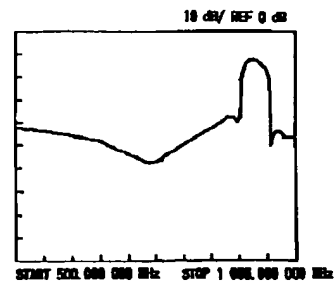
【図8】



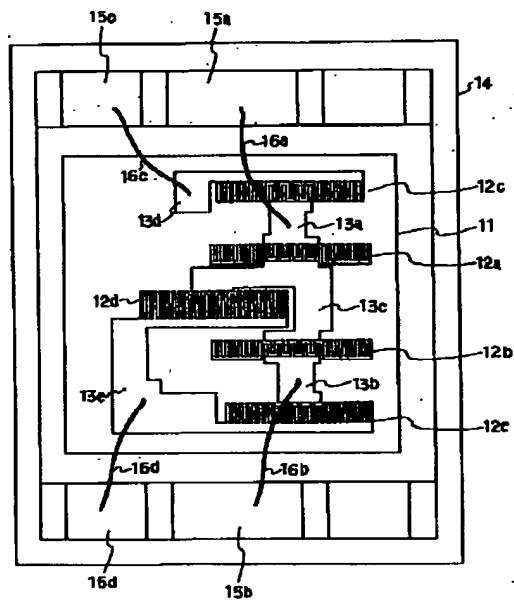
【図1】



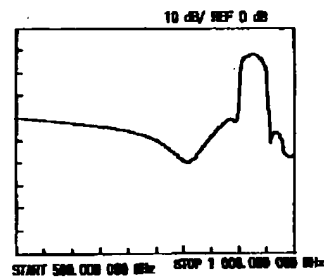
【図10】



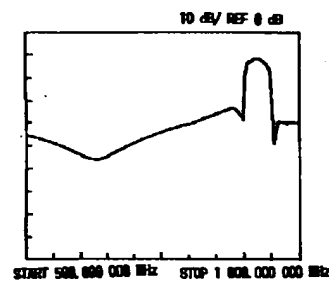
【図2】



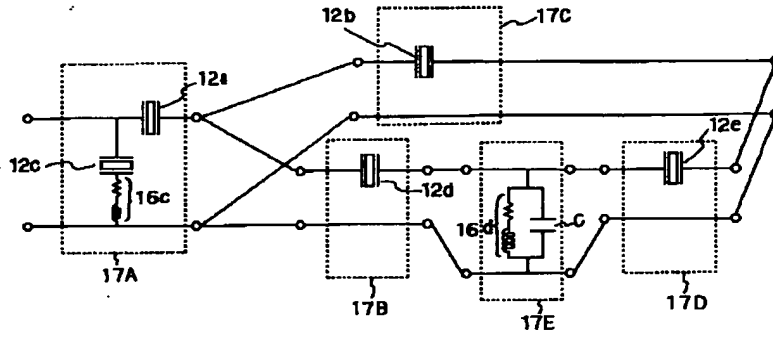
【図9】



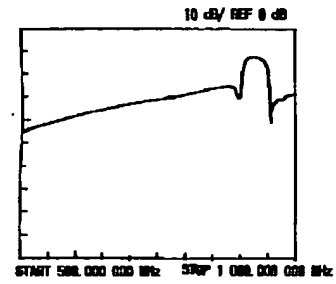
【図11】



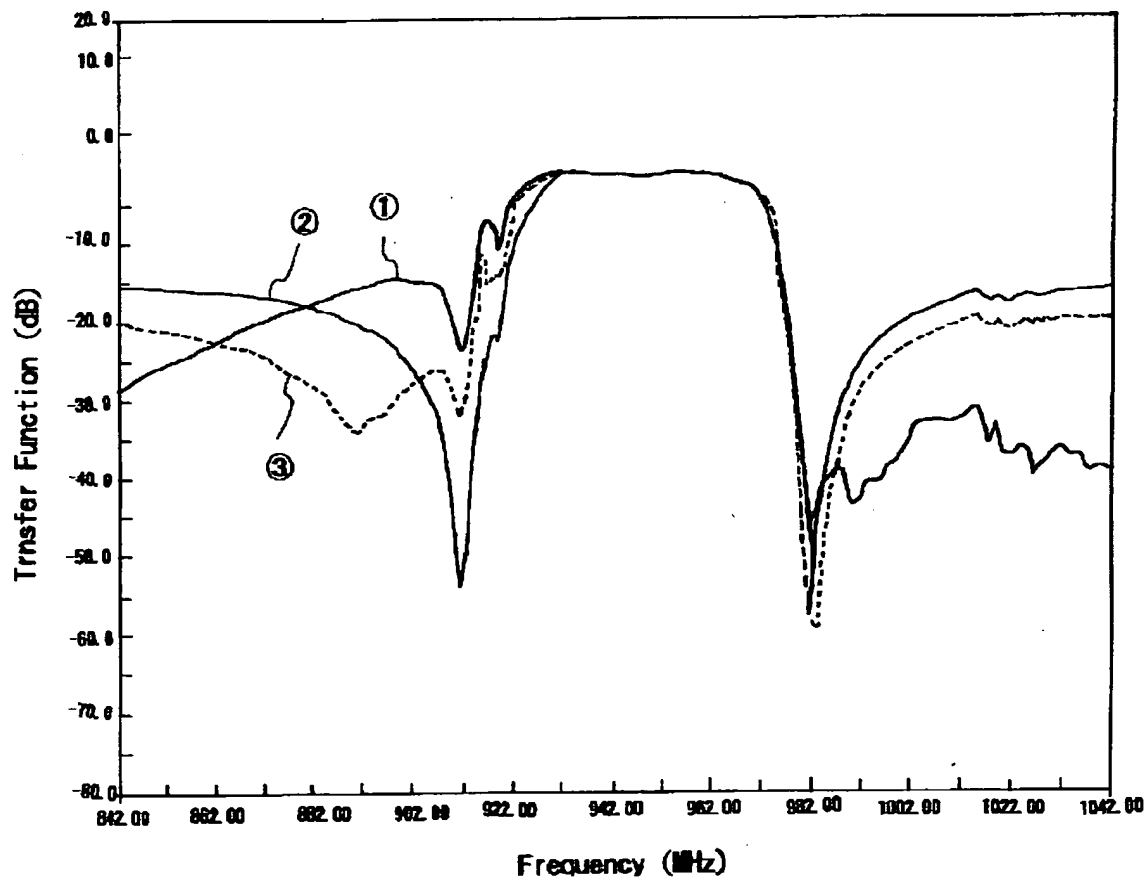
【図4】



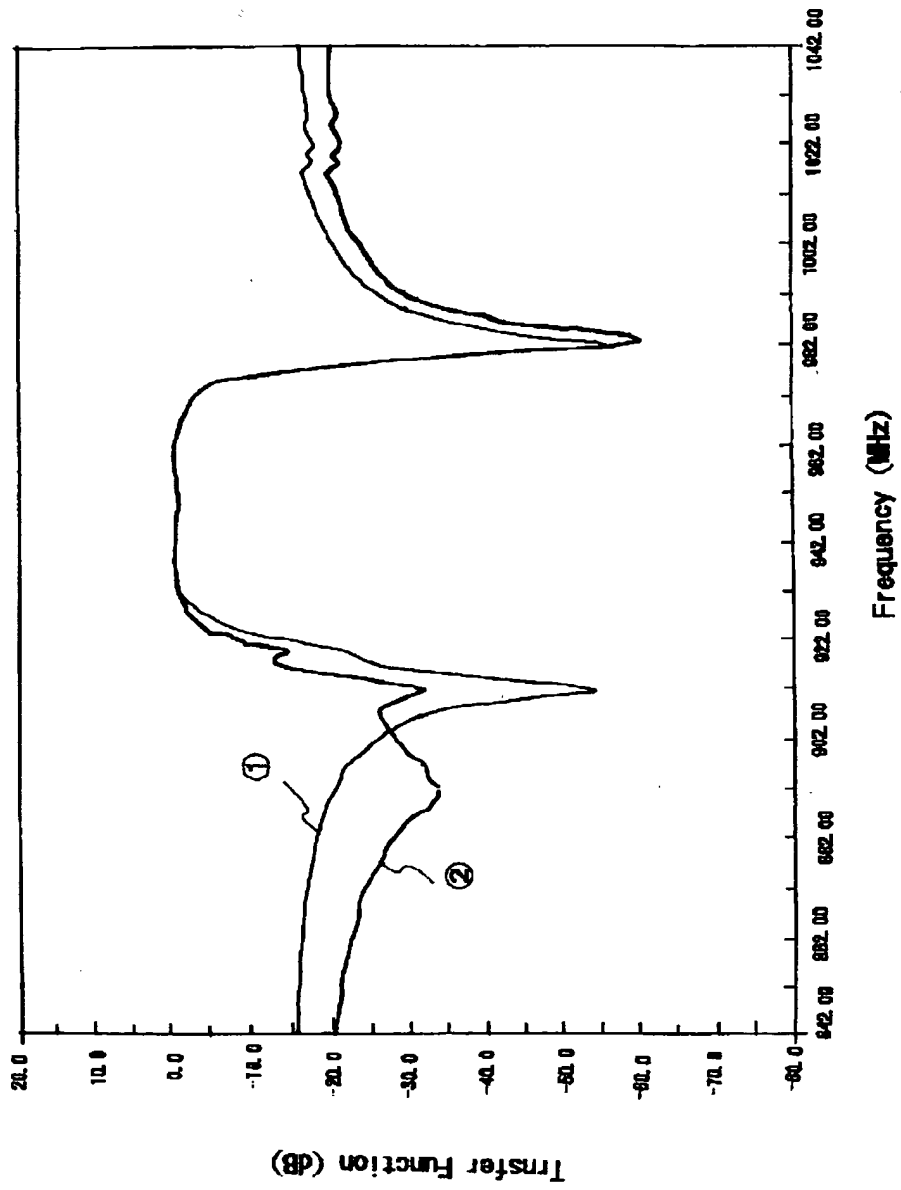
【図12】



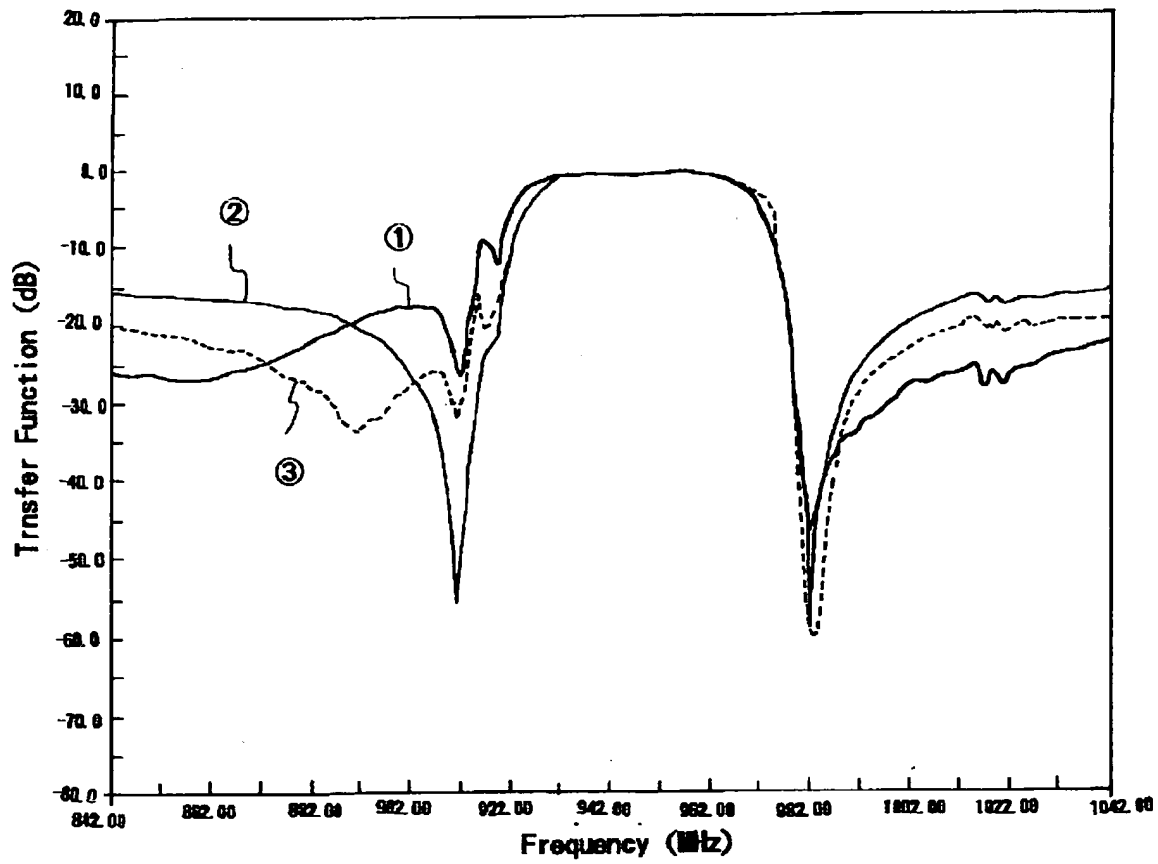
【図6】



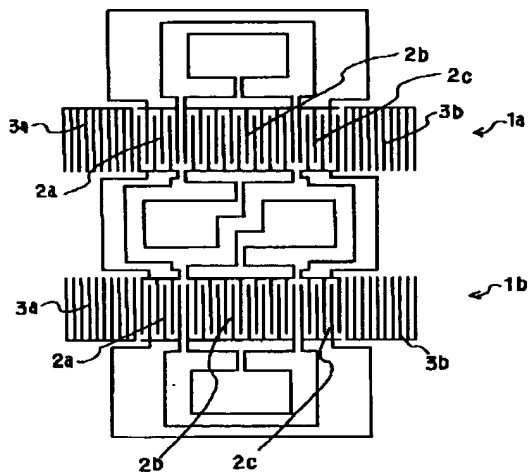
【図5】



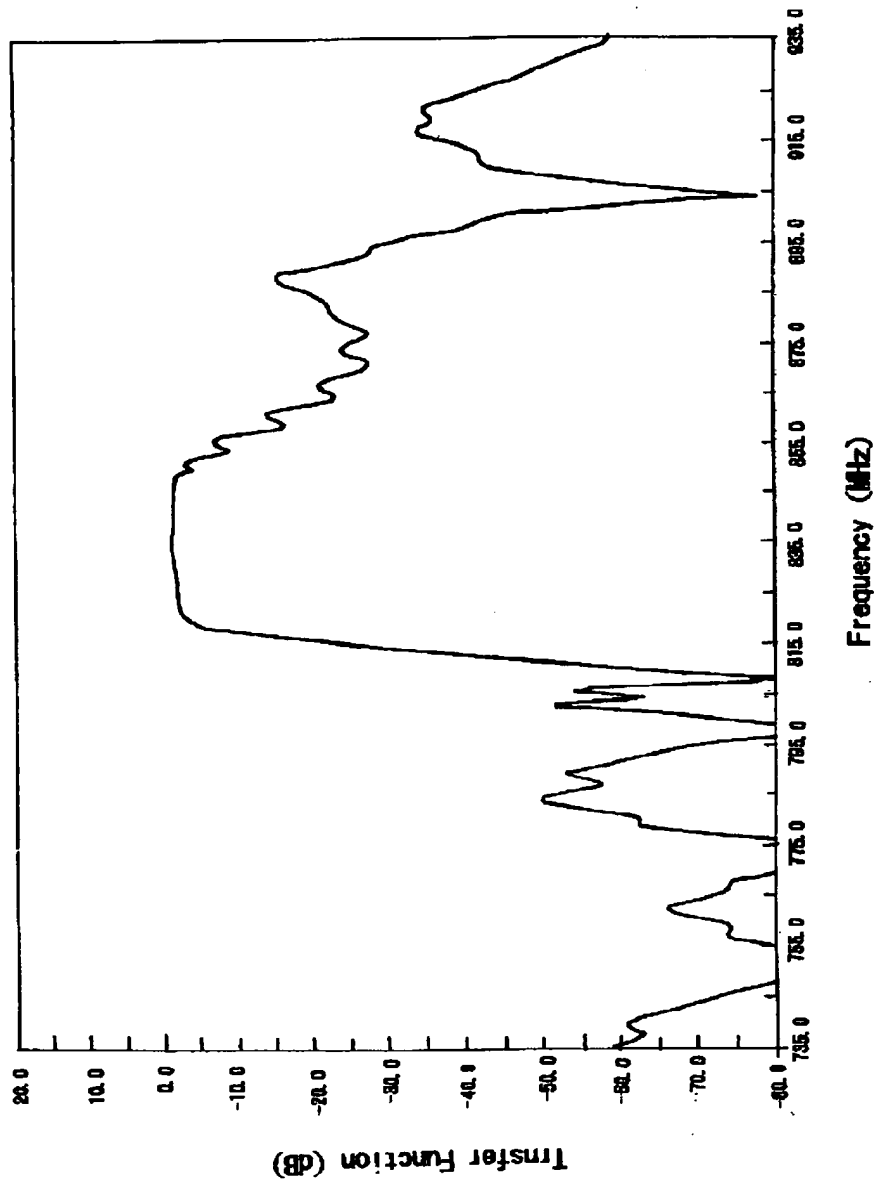
【図7】



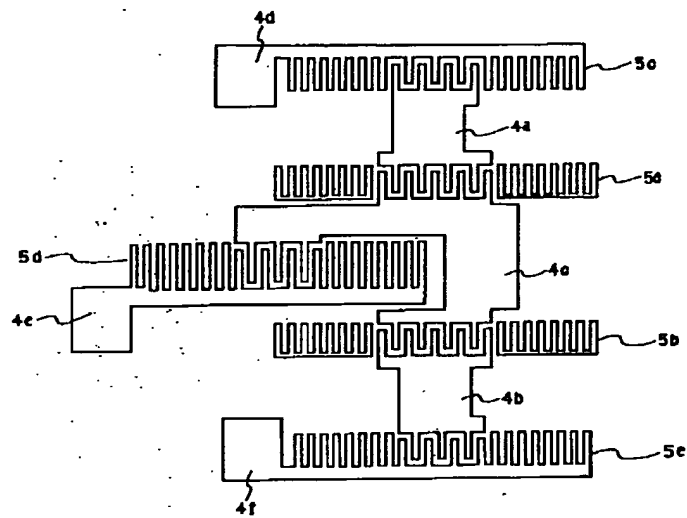
【図13】



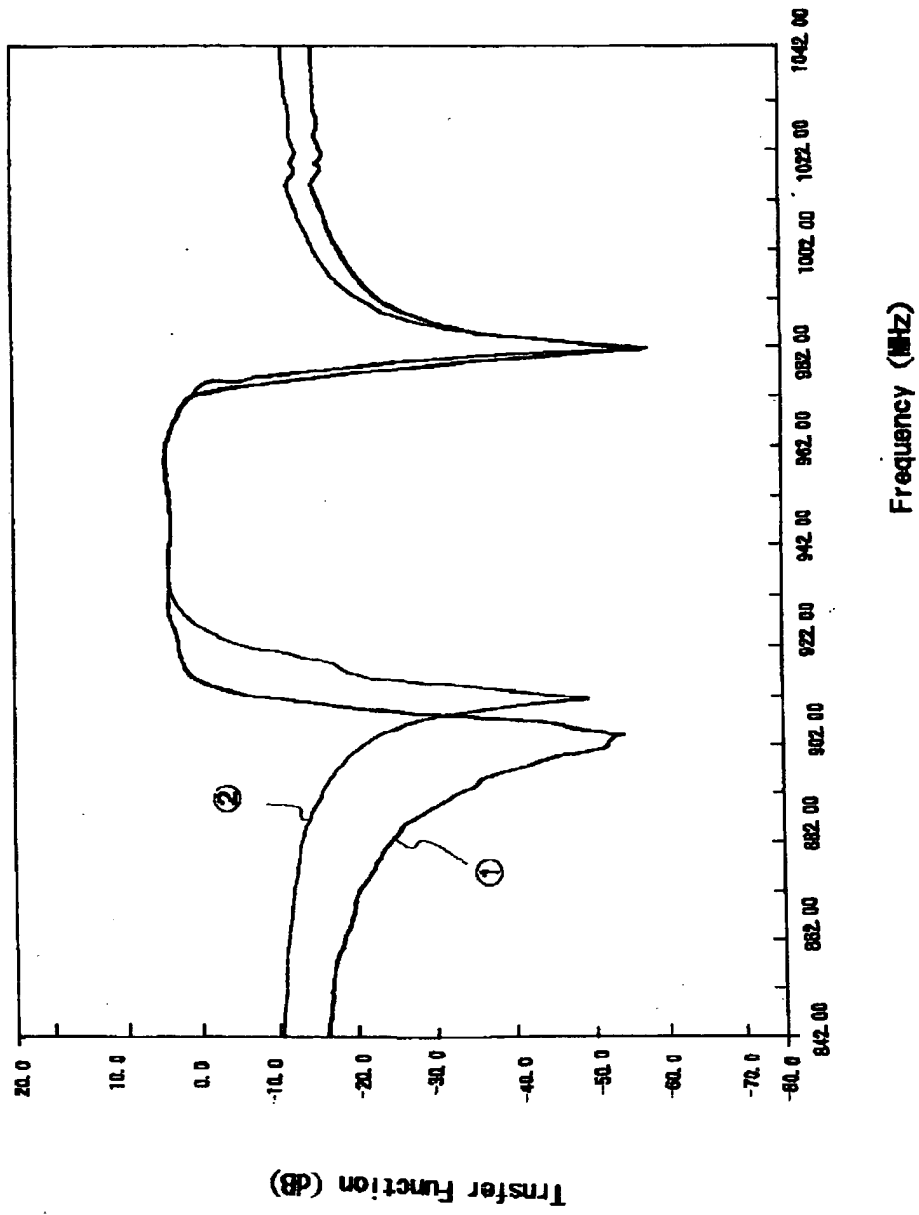
【図14】



【図15】



【図16】



* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the setting approach of a rejection band region and surface acoustic element in the surface acoustic wave filter equipment used for devices, such as a cordless telephone and mobile communications, and its surface acoustic wave filter equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a configuration of the surface acoustic wave filter used for the object for cordless telephones, or other migration band communication links, the resonator mold inserted with the reflector on both sides is used [IDT / of the poor IIDT (Interdigitated, Inter Digital Transducer) mold about the same as plurality some] in the ladder mold which connected the resonator in the shape of a ladder, and IDT (Inter Digital Transducer). When it seems that he wants to double with 50 ohms the I/O impedance of the case where whenever [out of band oppression] is thought as important, or a filter, a resonator mold filter is used in many cases.

[0003] The schematic diagram of the conventional resonator mold filter is shown in drawing 13 .

[0004] The resonator mold filters 1a and 1b shown in this drawing come to prepare the grating reflectors 3a and 3b in the both sides of three pairs of transducer 2a and 2bs, and 2c. Here, in order to raise the magnitude of attenuation out of band, two resonator mold filters 1a and 1b are connected to mirror symmetry.

[0005] The filter for mobile communications is needed in both carrier transmission. Moreover, both carrier transmission has a suppression band near the passband, respectively. A suppression band requires the high magnitude of attenuation as frequency characteristics. Moreover, it has come to be strongly required for the miniaturization of the system itself, such as a cellular phone, and low-power-izing that the filter for mobile communications should be low loss in a passband further. Therefore, with the resonator mold filter of the two-step connection shown in drawing 13 , although it is fitness, as shown in drawing 14 , the magnitude of attenuation outside a passband had the fault that the loss in a passband was inferior.

[0006] As a filter which realized the property in a passband of low loss, there is a resonator mold filter of the ladder mold which comes to connect a surface acoustic wave resonator in the shape of a ladder.

[0007] The configuration of this ladder type of resonator mold filter is shown in drawing 15 .

[0008] The filter shown in this drawing minds conductor pattern 4c between input terminal 4a and output terminal 4b. Two surface acoustic wave resonators 5a, Connect 5b to a serial bowl and surface acoustic wave resonator 5c is inserted between 4d of connections of input terminal 4a and a gland. 5d of surface acoustic wave resonators is inserted between connection 4e of conductor pattern 4c and a gland, and it comes to insert surface acoustic wave resonator 5e between 4f of connections of output terminal 4b and a gland. Connections 4d-4e are connected to the grand terminal (illustration is omitted) of an envelope, respectively. Here, the surface acoustic wave resonators 5c, 5d, and 5e will be connected to the juxtaposition bowl.

[0009] However, although it was easy to give a sharp high decay area (notch) near the band as this

ladder type of resonator mold filter showed to the frequency characteristics shown in drawing 16 **, it was difficult to obtain the high magnitude of attenuation in a to some extent large frequency range out of band, and it had the fault that the magnitude of attenuation in the outside of the band by the side of low-pass [of a passband] was greatly inferior, in comparison with the resonator mold filter shown especially in drawing 13 .

[0010] Recently, in order to oppress a spurious signal and an image signal, commercial-scene demand of wanting to cross to a broadband and to take the large magnitude of attenuation is also strong, and improvement in the magnitude of attenuation out of band is strongly desired about the resonator mold filter of a ladder mold. It has been increasing, also when the high magnitude of attenuation in some frequency bands by the side of the low frequency which is comparatively distant especially from a passband is required. When it is going to constitute a filter using such ladder mold structure and the magnitude of attenuation out of band is improved, generally technique, such as enlarging the capacity factor of the juxtaposition bowl resonator to a serial bowl resonator, or increasing the element number of the resonator connected, is known. However, reduction in pass band width and aggravation of the minimum insertion loss arise with the improvement of the magnitude of attenuation out of band in this case. Moreover, it is difficult to attain the high magnitude of attenuation in the frequency band in the location distant from the passband.

[0011] There is the approach of adding a serial bowl resonator with the juxtaposition bowl resonator or antiresonant frequency which obtains the high magnitude of attenuation in a certain frequency band by the side of low-pass [of a passband] and which otherwise has resonance frequency in this frequency band as an approach. However, since a surface acoustic wave resonator has comparatively big Q value even in this case, in order to cross to a large frequency range and to obtain attenuation, it is necessary to shift a frequency and to connect many resonators, and it also becomes difficult at this time to take out the flat response in a passband.

[0012] As for the resonator mold filter of a ladder mold, near the band, a field with the high magnitude of attenuation is formed from the first. What is necessary is just to make the high decay area currently formed near [this ladder type of] the original band moved to the point of the request by the side of low-pass, if the high magnitude of attenuation is required of a frequency band with low-pass. In JP,5-183380,A, bandwidth was expanded by adding an inductance to a juxtaposition bowl resonator, and this has attained the above-mentioned purpose. However, by this approach, since it is accompanied also by expansion of bandwidth, when the field which needs the magnitude of attenuation exists near the passband, this magnitude of attenuation will also be spoiled. Drawing 16 ** shows the frequency characteristics when adding an inductance in the example shown in drawing 15 . Moreover, when an inductance is formed on a chip, the miniaturization of a filter becomes difficult by the increment in a chip area, and formation of an inductance with still higher Q value is also difficult. Although moving a high decay area to the point of the request by the side of low-pass on the other hand using the inductance of the bonding wire for connecting an envelope and a piezoelectric substrate electrically is also considered, since wire length is restrained by the package size of a filter in this case, it is difficult to acquire big L value, and migration of a high decay area can be performed only very near the passband.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, it was difficult to have made it move to the place which is considerably distant from the point of the request of a quantity decay area by the side of low-pass [of a passband], especially a passband, with an original property maintained with the resonator mold filter of the conventional ladder mold.

[0014] The purpose of this invention is to offer the surface acoustic element used for the setting approach of a rejection band region and this in the surface acoustic wave filter equipment and surface acoustic wave filter equipment which can set a quantity decay area as the point of the request by the side of low-pass [of a passband], with an original filter shape maintained.

[0015] The purpose of this invention is to offer the surface acoustic element used for the setting approach of a rejection band region and this in the surface acoustic wave filter equipment and surface acoustic wave filter equipment which can attain the above-mentioned purpose, without increasing a chip

area.

[0016] The purpose of this invention is to offer the surface acoustic element used for the setting approach of a rejection band region and this in the surface acoustic wave filter equipment and surface acoustic wave filter equipment which stop components mark and can attain the above-mentioned purpose.

[0017]

[Means for Solving the Problem] In order to solve this technical problem, the surface acoustic wave filter equipment of this invention according to claim 1 The envelope which has a terminal used as a reference potential, and the piezoelectric substrate arranged on said envelope, The resonator group which has the surface acoustic wave resonator which was formed on said piezoelectric substrate and connected to the juxtaposition bowl to said reference potential, It is formed on said piezoelectric substrate and the connecting means which connects electrically the connection which makes common connection of the surface acoustic wave resonator connected to said juxtaposition bowl, and the terminal used as said connection and said reference potential is provided.

[0018] In this invention, the inductance component by connecting means, such as a bonding wire, and the capacitance component which connections, such as the bonding pad section, have between reference potentials are inserted in juxtaposition between the ends and reference potentials by which common connection of the surface acoustic wave resonator connected to the juxtaposition bowl was made. Thereby, a quantity decay area can be set [that is,] as the point of the request by the side of low-pass [of a passband], with an original filter shape maintained, suppressing expansion of a passband. Moreover, components mark can also be stopped, without increasing a chip area, since the above-mentioned property has been acquired without using a special component. Furthermore, in this invention, as a result of constituting like the above, numbers, such as a bonding wire, can be reduced.

[0019] The surface acoustic wave filter equipment of this invention according to claim 2 The envelope which has a terminal used as a reference potential, and the piezoelectric substrate arranged on said envelope, The resonator group which has the surface acoustic wave resonator which was formed on said piezoelectric substrate and connected to the juxtaposition bowl to said reference potential, The connection which makes common connection of the surface acoustic wave resonator which is formed on said piezoelectric substrate, has capacitance between said reference potentials, and was connected to said juxtaposition bowl, It has an inductance in parallel with said capacitance, and the connecting means which connects the terminal used as said connection and said reference potential is provided.

[0020] The surface acoustic wave filter equipment of this invention according to claim 3 is characterized by said connecting means being a bonding wire in surface acoustic wave filter equipment according to claim 1 or 2.

[0021] The surface acoustic wave filter equipment of this invention according to claim 4 is characterized by there being few numbers of the bonding wire to the surface acoustic wave resonator connected to said juxtaposition bowl than the number of the surface acoustic wave resonator connected to this juxtaposition bowl in surface acoustic wave filter equipment according to claim 3.

[0022] The surface acoustic wave filter equipment of this invention according to claim 5 The envelope which has a terminal used as a reference potential, and the piezoelectric substrate arranged on said envelope, The resonator group which has two or more surface acoustic wave resonators containing the surface acoustic wave resonator which was formed on said piezoelectric substrate and connected to the juxtaposition bowl to said reference potential, The bonding pad section which makes common connection of the surface acoustic wave resonator which is formed on said piezoelectric substrate, has capacitance between said reference potentials, and was connected to said juxtaposition bowl, It has an inductance in parallel with said capacitance, and the bonding wire which connects the terminal used as said bonding pad section and said reference potential is provided.

[0023] The setting approach of the rejection band region in the surface acoustic wave filter equipment of this invention according to claim 6 In the setting approach of the rejection band region in the surface acoustic wave filter equipment which comes to arrange on an envelope the piezoelectric substrate with which the resonator group which has the surface acoustic wave resonator connected to the juxtaposition

bowl was formed The end of the surface acoustic wave resonator connected to said juxtaposition bowl is connected common to the bonding pad section. Said bonding pad section and reference potential terminal prepared on said envelope are connected by the bonding wire. It is characterized by setting up a rejection band region by the reactance component which said bonding pad section has, and the inductance component which said bonding wire has.

[0024] The setting approach of the rejection band region in the surface acoustic wave filter equipment of this invention according to claim 7 is characterized by making said bonding pad section into a predetermined area according to said rejection band region in an approach according to claim 6.

[0025] The setting approach of the rejection band region in the surface acoustic wave filter equipment of this invention according to claim 8 is characterized by making said bonding wire into predetermined die length according to said rejection band region in an approach according to claim 6.

[0026] The setting approach of the rejection band region in the surface acoustic wave filter equipment of this invention according to claim 9 is characterized by making said bonding pad section and said bonding wire into a predetermined number according to said rejection band region in an approach according to claim 6.

[0027] The surface acoustic element of this invention according to claim 10 is formed on a piezoelectric substrate and said piezoelectric substrate, is formed on said piezoelectric substrate with the resonator group which has the surface acoustic wave resonator connected to the juxtaposition bowl to the reference potential, and possesses the connection which makes common connection the surface acoustic wave resonator connected to said juxtaposition bowl.

[0028] The surface acoustic element of this invention according to claim 11 is formed on a piezoelectric substrate and said piezoelectric substrate, it is formed on said piezoelectric substrate with the resonator group which comes to connect two or more surface acoustic wave resonators containing the surface acoustic wave resonator connected to the juxtaposition bowl to the reference potential in the shape of a ladder, has capacitance between said reference potentials, and possesses the connection which makes common connection the surface acoustic wave resonator connected to said juxtaposition bowl.

[0029]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the top view of the surface acoustic element concerning this invention.

[0030] In drawing 1, 11 is a piezoelectric substrate and five surface acoustic wave resonators 12a-12e are formed on the piezoelectric substrate 11.

[0031] Between input terminal 13a and output terminal 13b which were formed on the piezoelectric substrate 11, two surface acoustic wave resonators 12a and 12b are connected to the serial bowl. Conductor pattern 13c connects the surface acoustic wave resonators 12a and 12b.

[0032] The surface acoustic wave resonators 12c-12e are connected so that it may become a juxtaposition bowl mutually to a gland. Surface acoustic wave resonator 12c is inserted between input terminal 13a and 13d of bonding pad sections. 12d of surface acoustic wave resonators is inserted between conductor pattern 13c and bonding pad section 13e. Surface acoustic wave resonator 12e is inserted between output terminal 13b and bonding pad section 13e. That is, both the ends of the surface acoustic wave resonators 12d and 12e are carried out in common by bonding pad section 13e.

[0033] The surface acoustic wave filter equipment which carried in the envelope the surface acoustic element shown in drawing 2 at drawing 1 is shown.

[0034] In drawing 2, 14 is an envelope and input terminal 15a, output terminal 15b, and the grand terminals 15c and 15d as a reference potential are formed in this envelope 14. Input terminal 15a of an envelope 14 and input terminal 13a of the piezoelectric substrate 11 Bonding wire 16a connects. Output terminal 15b of an envelope 14 and input terminal 13b of the piezoelectric substrate 11 Bonding wire 16b connects. 13d of bonding pad sections of grand terminal 15c of an envelope 14 and the piezoelectric substrate 11 Bonding wire 16c connects and 15d of grand terminals of an envelope 14 and bonding pad section 13e of the piezoelectric substrate 11 are connected by bonding wire 16d.

[0035] The equal circuit of the surface acoustic wave filter equipment shown in drawing 3 at drawing 2 is shown.

[0036] The resistance R between grand terminal 15c and surface acoustic wave resonator 12c and an inductance L are produced by bonding wire 16c. The resistance R between 15d of grand terminals and the surface acoustic wave resonators 12d and 12e and an inductance L are produced by bonding wire 16d. The capacitance C connected to the resistance R of bonding wire 16d, and an inductance L and juxtaposition is the bonding pad section 13e pattern connected in common and 15d (package side reference potential) connected in common of grand terminals. Although these R, L, and C are considered between the chip and the package here, between external reference potentials, R, L, and C by wiring in a package also have a reference potential in a package in fact.

[0037] Drawing 4 rewrites drawing 3 . That is, T mold circuit formed of partial 17E which consists of bonding wires 16c and 16d to Parts 17B and 17D and the package which become partial 17C which consists of surface acoustic wave resonator 12b, and juxtaposition from the surface acoustic wave resonators 12d and 12e, and capacity C after partial 17A which consists of surface acoustic wave resonators 12a and 12c was formed.

[0038]

[Example]

(Example 1) It is the configuration of the surface acoustic wave filter equipment of a configuration of having been shown in drawing 1 - drawing 4 , and 36-degreeY-XLiTaO₃ and its thickness were set to 0.35mm for the quality of the material of a piezoelectric substrate, and on this piezoelectric substrate, thickness carried out sputter film production of the alpha film of 3800 (OGUSUTOROMU), and formed the filter which consists of a surface acoustic wave resonator by dry etching.

[0039] This center of filter frequency It is near 940MHz and the frequency characteristics of this filter are shown in drawing 5 **. ** It is a property when not connecting mutually a two juxtaposition bowl resonator reference potential side. When not connecting, when the trap of a passband which was in near very much connects shows having moved to the low frequency side. Moreover, since expansion of a passband can be suppressed very small compared with the movement magnitude by the side of low-pass [of a trap] at this time, near the low frequency side of a passband when attenuation is required, the magnitude of attenuation of a there is not worsened. If it says by this example The magnitude of attenuation near 882MHz is made to increase by about 10dB, without worsening the magnitude of attenuation near 910MHz.

[0040] the transmit-frequencies band of a mobile station is located in a place as having exceeded 910 MHz in the mobile communications by the analog form in our country -- since the transmit-frequencies band of a base station is located in a place lower than near 882MHz, this filter can be used by some thing for which a frequency change is made as the filter for transmission of a mobile station, or a filter for reception of a base station.

[0041] (Example 2) It is an inductance by daring make a bonding wire (16d of signs of drawing 2) into a long wire in the surface acoustic wave filter equipment of an example 1. It is the case where it is referred to as 2- 3nH.

[0042] As a result, drawing 6 ** is. When not based on this invention, the example 1 already shown in ** in drawing showed ** in drawing for the comparison of the case (1 or less nH) where a wire is short. In the example 2, the trap is moving to the low-pass side (below 842MHz) further. Band near [moreover,] The magnitude of attenuation near 910MHz is large, and degradation has not been carried out.

[0043] (Example 3) In the surface acoustic wave filter equipment of an example 1, a bonding wire is the case where made the area of the bonding pad section (sign 13e of drawing 1 or drawing 2) by which common connection of the surface acoustic wave resonator connected to two juxtaposition bowls while it had been short was made increase, and it is made 10pF or more. The result is shown in drawing 7 **. This drawing ** and ** showed the case of an example 1, when this invention was not used like drawing 5 . Although this example corresponds when the capacity C which went into a bonding wire and juxtaposition by drawing 3 increases, the low-pass side trap is moving to nearly 862MHz also in this case.

[0044] (Example 4) Seven surface acoustic wave resonators are used for drawing 8 here [of an example

4] (signs 81-87). Among these, it connected in common and the four reference potential side of a juxtaposition bowl resonator (81, 83, 85, 87) was connected to the package side reference potential terminal with four wires 91-94. The frequency characteristics at this time are shown in drawing 9 . Here, it is the location of a low-pass side trap. It is near 800MHz. The property when reducing bonding to 2 or 1 [3 and] is shown in drawing 10 , drawing 11 , and drawing 12 . With 4 wires Trap which was near 800MHz 750MHz 500 or less MHz is moving greatly 640 MHz. Thus, there was effectiveness which shifts the location of a low-pass side trap to low-pass further by reducing the bonding wire number to the juxtaposition bowl resonator connected to the reference potential in common. Moreover, at this time, since the steep increment in a passband is not seen, it becomes advantageous also in respect of the magnitude-of-attenuation reservation near the band.

[0045]

[Effect of the Invention] A high decay area can be set as the point of the request by the side of low-pass [of a passband], suppressing expansion of a passband, since the inductance component by connecting means, such as a bonding wire, and the capacitance component which connections, such as the bonding pad section, have between reference potentials are inserted in juxtaposition between the ends and reference potentials by which common connection of the surface acoustic wave resonator connected to the juxtaposition bowl was made according to this invention as explained above. Moreover, without increasing a chip area, since the above-mentioned property has been acquired without using a special component, components mark are stopped and things are also made.

[Translation done.]